

AUSLEGESCHRIFT 1 159 574

S 76894 VIII c/21 g

ANMELDETAG: 29. NOVEMBER 1961

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT: 19. DEZEMBER 1963

1

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung für den Betrieb eines Hochfrequenz-Chirurgieapparates, die Überwachungsmittel für ein die aktive Elektrode umströmendes Schutzgas sowie davon gesteuerte elektrische Schaltmittel zur Verhinderung der Hochfrequenzspeisung der Elektrode bei fehlendem Schutzgas enthält. Die Anwendung einer Schutzgaszone um die aktive Elektrode erfolgt zu dem Zweck, eine eventuelle Entzündung von am Operationsfeld vorhandenen explosiblen Narkosegasen mit Sicherheit zu vermeiden.

Bei einer bekannten Sicherheitsvorrichtung der genannten Art sind entfernt vom Elektrodenhandgriff in die Gaszuführleitung zum Elektrodenhandgriff perrige und teure pneumatische bzw. manometrische Relais eingeschaltet, denen elektrische Schaltkontakte zugeordnet sind, die im Hochfrequenzspeisestromkreis der Elektrode liegen. Diese entfernt vom Elektrodenhandgriff in die Gaszuführung eingeschalteten Relais würden auch dann die Hochfrequenzspannung in die aktive Elektrode anschalten, wenn die Gasleitung unmittelbar vor dem Elektrodenhandgriff leck ist. Sie gewähren daher keine vollständige Sicherheit für die Ausbildung einer Schutzgaszone um die aktive Elektrode.

Demgegenüber gibt die Erfindung eine Sicherheitsvorrichtung an, deren Überwachungsmittel für das strömende Schutzgas so geringe Abmessungen hat, daß es in den Elektrodenhandgriff eingebaut werden kann.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, daß als Überwachungsmittel in den Handgriff der aktiven Elektrode eingebaute, vom Schutzgas umströmte elektrische Mittel, z. B. ein temperaturabhängiger Widerstand, vorzugsweise mit negativem Temperaturkoeffizienten, benutzt werden, deren elektrische Werte sich in Abhängigkeit von dem Gasfluß selbsttätig ändern. Bei Verwendung eines temperaturabhängigen Widerstandes als Überwachungsmittel kann dieser Widerstand in den Steuerkreis einer monostabilen Kippstufe eingeschaltet sein, die bei der Änderung des Widerstandswertes infolge der durch das strömende Schutzgas bewirkten Abkühlung des Widerstandes in die instabile Lage kippt und dabei ein Relais einen im Einschaltstromkreis für den Hochfrequenzgenerator liegenden Schalter schließt. Einzelheiten der Sicherheitsvorrichtung nach der Erfindung werden nachfolgend an Hand der Zeichnungen erläutert, die ein Ausführungsbeispiel veranschaulichen. Hierbei zeigt

Fig. 1 die verschiedenen Bausteine der erfindungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung zusammen mit einem

Sicherheitsvorrichtung für Hochfrequenz-Chirurgieapparate

Anmelder:

Siemens-Reiniger-Werke Aktiengesellschaft,
Erlangen, Luitpoldstr. 45-47

Dr. Werner Kebbel, Eugen Hohmann
und Karl Hudek, Erlangen,
sind als Erfinder genannt worden

2

Hochfrequenz-Chirurgieapparat und einer Vorratsflasche für das Schutzgas,

Fig. 2 ein Prinzipschaltbild der wesentlichsten Teile der erfindungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung,

Fig. 3, 4 und 5 die Ansicht eines für die erfindungsgemäße Sicherheitsvorrichtung vorgesehenen Chirurgiehandgriffes,

Fig. 6 ein Chirurgiegerät mit der nachträglich angebrachten Sicherheitsvorrichtung.

Gemäß Fig. 1 ist ein Fußschalter 1 vorgesehen, der mit dem Auslöseglied 2 zur Inbetriebnahme der Sicherheitsvorrichtung 3 verbunden ist. Dieses Auslöseglied besteht im wesentlichen aus an sich bekannten Relaisstufen und ist einmal an das Schaltverzögerungsglied 4 und zum anderen an das Magnetventil 5 angeschlossen. Dieses liegt in der Zuführungsleitung 6, welche das Schutzgas, z. B. Stickstoff, aus der Vorratsflasche 7 über das Reduzierventil 8 sowie ein Molekularfilter 9 dem Chirurgiehandgriff 10 mit eingesetzter Chirurgieelektrode 11 zuführt. Das Filter 9 hat die Aufgabe, das Schutzgas von eventuell noch vorhandenen feinsten Verunreinigungen zu reinigen. Selbstverständlich kann für das Ein- und Ausschalten des Hochfrequenzgenerators statt des Fußschalters 1 in bekannter Weise auch ein am Chirurgiehandgriff angeordneter Fingerschalter oder eine sogenannte Einschaltautomatik, die auf die Berührung der aktiven Elektrode mit dem Körper des Patienten anspricht, dienen.

Im Chirurgiehandgriff 10 befindet sich ein Widerstand 12 mit negativem Temperaturkoeffizienten, der vom Schutzgas umströmt wird und als steuerndes Glied am Eingang der Bausteine 13 und 14 liegt. Der

309 769/332

Best Available Copy

Baustein 13 ist eine unter der Bezeichnung Schmitt-Trigger bekannte monostabile Kippstufe, während der Baustein 14 ein Überwachungsglied verkörpert, das im wesentlichen aus einem ebenfalls bekannten Verstärker mit an seinem Ausgang angeschlossenen Relais besteht. Der Ausgang des Verzögerungsgliedes 4 und der Ausgang des Schmitt-Triggers 13 arbeiten auf den Eingang einer Schaltstufe 15, die mit zwei Eingängen versehen ist. Diese Schaltstufe gibt nur dann einen Schaltimpuls über den Anschluß 16 an das Chirurgiegerät 17 weiter, wenn gleichzeitig an ihren beiden Eingängen ein Schaltbefehl anliegt. Der Ausgang 18 des Chirurgiegerätes 17 ist mit dem Chirurgiehandgriff 10 verbunden.

Bei Betätigung des Fußschalters 1 zur Inbetriebnahme der Vorrichtung wird über das Auslöseglied 2 sowohl dem Verzögerungsglied 4 als auch dem Magnetventil 5 ein Schaltbefehl zugeführt. In dem Verzögerungsglied 4 wird die Weitergabe dieses Schaltbefehles um einen bestimmten Betrag verzögert, während durch das Magnetventil 5 der Gasfluß durch die Leitung 6 und damit das Handstück 10 unverzüglich freigegeben wird. Infolge der hierdurch bedingten Abkühlung des Widerstandes 12 erhält der Eingang des Schmitt-Triggers 13 eine Steuerinformation, welche diese Stufe zum Kippen bringt. Dabei entsteht am Ausgang des Schmitt-Triggers ein Schaltbefehl für den einen Eingang der Schaltstufe 15. Diese kann ihrerseits aber erst dann einen Schaltbefehl an den Steuereingang 16 des Chirurgiegerätes 17 zu dessen Einschaltung abgeben, wenn auch an ihrem anderen Eingang ein Schaltbefehl eintrifft. Dies ist nach Ablauf der an dem Verzögerungsglied 4 eingestellten Verzögerungszeit der Fall. Letztere ist nun so gewählt, daß während dieser Zeit das aus der Vorratsflasche 7 nachströmende Schutzgas gegebenenfalls vorhandene Luftreste mit Anteilen von Sauerstoff oder explosiblen Narkosegasen aus der Leitung 6 und dem Inneren des Handstückes 10 herauszutreiben vermag. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Hochfrequenzspeisung der Chirurgielektrode erst dann freigegeben wird, wenn diese nach Entfernung etwaiger Luftreste aus der Schutzgaszuführung von reinem Schutzgas umströmt wird.

Im Falle irgendeines Defektes in der Gaszuführung oder bei Erschöpfung des Gasvorrates in der Flasche 7 wird der Widerstand 12 nicht mehr gekühlt. Dadurch bleibt auch die Steuerinformation für den Schmitt-Trigger 13 aus, so daß eine Hochfrequenzspeisung der Elektrode unterbleibt. Für den Fall einer Unterbrechung des Widerstandes 12 selbst oder seiner Verbindungsleitungen zum Schmitt-Trigger 13 tritt das Überwachungsglied 14 in Tätigkeit. Dieses verhindert durch Blockierung des Verzögerungsgliedes 4, daß die Schaltstufe 15 an beiden Eingängen einen Schaltbefehl erhält und damit das Chirurgiegerät 17 in Betrieb gesetzt werden kann.

Gemäß Fig. 2, die ein Schaltbild verschiedener Stufen des Ausführungsbeispiels zeigt, ist der Fußschalter 1 (oder ein entsprechender Fingerschalter) mit dem Relais A des Auslösegliedes 2 (Fig. 1) verbunden. Beim Drücken des Schalters 1 spricht das Relais A an, und über seinen Kontakt a_1 wird das Magnetventil 5 geöffnet, so daß Schutzgas zum Handstück 10 strömen kann. Der Kontakt a_2 dient als Hilfskontakt und gewährleistet ein Abfallen (Schließen) des Magnetventiles 5, wenn der Schalter 1 geöffnet wird, auch dann, wenn der Kontakt b_2 gerade

geschlossen ist. Das Schließen des Kontaktes a_3 wirkt sich noch nicht aus, da im Einschaltstromkreis für den Hochfrequenzgenerator noch die geöffneten Kontakte b_1 und c liegen. Sobald die Kontakte a_1 und a_2 geschlossen sind, speist die Spannungsquelle 21 über das Leitungsglied 19, den Widerstand 20 mit negativem Temperaturkoeffizienten und den Ruhekontakt d die Erregerwicklung des Relais B. Dieses Relais spricht aber erst dann an, wenn sich der Widerstand 20 durch den fließenden Strom so weit erwärmt hat — wenn sein Widerstandswert also so klein geworden ist —, daß über ihn der nötige Ansprechstrom für das Relais B fließen kann. Das Relais B ist mit den Arbeitskontakten b_1 , b_2 und b_3 bestückt.

Der Widerstand 12 ist über die Hochfrequenz-Sperrdrosseln 22 und 23 Teil des an der Stromquelle 24 liegenden und aus den Widerständen 25 und 26 sowie dem Hochfrequenzableitkondensator 27 bestehenden Eingangsspannungsteilers für den Schmitt-Trigger 13 und das Überwachungsglied 14, welches letzteres zunächst unberücksichtigt bleiben kann. Beide an sich wohlbekannte und daher nicht näher ausgeführte Bausteine sind zweckmäßigerweise mit Transistoren bestückt.

Bei Abkühlung des Widerstandes 12 zufolge des ihn umfließenden Gasstromes wird das Spannungspotential am Eingang des Schmitt-Triggers durch den ansteigenden Widerstandswert des Widerstandes 12 so weit angehoben, daß diese Stufe umkippt und das Relais C erregt. Bei hinreichender Abkühlung des Widerstandes 12 wird demgemäß der Kontakt c geschlossen. Durch Veränderung des einstellbaren Spannungsteilerwiderstandes 26 kann die Ansprechempfindlichkeit des Schmitt-Triggers 13 eingestellt werden.

Die Relais B und C bilden nun mit ihren Arbeitskontakten b_1 bzw. c , welche in Serie und anstelle des sonst üblichen Fußschalters an den Einschaltbuchsen 16a und 16b des Hochfrequenzgenerators 17 liegen, die Schaltstufe 15. Die Einschaltung des Chirurgiegerätes 17 kann somit erst dann erfolgen, wenn auch der Kontakt b_1 geschlossen ist. Das ist nach Ablauf der für das Herausdrücken eventueller Restluft aus der Leitung 6 erforderlichen Zeit der Fall. Somit wird auf relativ einfache Weise erreicht, daß die Hochfrequenzspeisung der Elektrode erst dann freigegeben wird, wenn diese umströmt wird, und zwar von Schutzgas, welches mit Sicherheit von eventuellen Luftresten befreit ist.

Mit dem Kontakt b_2 des Relais B wird ein Selbsthaltungstromkreis für dieses Relais geschlossen. Das Relais B bleibt daher auch dann erregt, wenn der Fußschalter 1 losgelassen wird und der Kontakt a_1 öffnet. Es wird dadurch erreicht, daß der Kontakt b_1 während der normalen und von kurzen Pausen unterbrochenen Schneidvorgänge im Zuge der Behandlung geschlossen bleibt. Für diese Fälle tritt demgemäß keine Einschaltverzögerung ein und die Hochfrequenz steht zugunsten eines flüssigen Arbeitens bereits nach Schließen des Kontaktes c zur Verfügung. Dies ist schon nach Bruchteilen einer Sekunde der Fall, da der Widerstand 12 wegen der geringen Belastung mit kleinsten Abmessungen gewählt werden kann und daher eine nur sehr geringe Wärmeträgheit besitzt. Das Relais B fällt erst dann ab, wenn bei Schluß der Behandlung durch Betätigen eines nicht mitgezeichneten Hauptschalters die Versorgungsstromquellen 21

und 24 abgeschaltet werden, die hier lediglich aus Übersichtlichkeitsgründen als Batterien gezeichnet sind, in der Praxis zumeist aber aus Netzanschlußteilen der üblichen Art bestehen. Mit dem Kontakt b_3 wird der Widerstand 20 zu seiner Entlastung und Abkühlung kurzgeschlossen, solange das Relais B angezogen ist.

Das Überwachungsglied 14 besteht in seinem wesentlichsten Teil aus einem Verstärker an sich bekannter Art. Dieser ist nun in seiner Empfindlichkeit so dimensioniert, daß er bei Zuführung einer normalen Steuerinformation zufolge der Abkühlung des Widerstandes 12 durch das Schutzgas nicht anspricht. Er spricht erst dann an, wenn durch eine Unterbrechung im gesamten Stromkreis des Widerstandes 12 die volle Spannung der Stromquelle 24 an dem Steuereingang anliegt. In diesem Falle kippt zwar auch der Schmitt-Trigger 13, so daß der Kontakt c schließt, gleichzeitig zieht aber ebenfalls das Relais D an und unterbricht durch Öffnung seines Ruhekontaktes d den Erregerstromkreis von Relais B , so daß dieses abfällt und somit eine Einschaltung des Hochfrequenzgenerators 17 sicher verhindert wird. Die gewählte Stelle für den Ruhekontakt d hat den Vorteil, daß bei erneuter Inbetriebnahme zunächst wieder die durch den Widerstand 20 bedingte Verzögerungszeit verstreichen muß, ehe Relais B ansprechen kann. Es ist damit erneut die Sicherheit gegeben, daß die Leitung 6 bei Einschaltung der Hochfrequenz frei von irgendwelchen Luftresten ist. Diese Sicherheit wäre nicht gegeben, wenn der Ruhekontakt d in an sich möglicher Weise in Serie zur Erregerwicklung des Relais C oder in Serie zu den Kontakten b_1 und c liegen würde.

Gegen die Auswirkung eines Kurzschlusses des Widerstandes 12 oder seiner Zuführungsleitungen besteht durch das Steuerungsprinzip im Eingang des Schmitt-Triggers 13 selbst hinreichende Sicherheit. In einem solchen Fall kann sich eine Widerstandserhöhung des Widerstandes 12 infolge seines Kurzschlusses nicht als Steuerinformation für den Schmitt-Trigger 13 auswirken.

Beim Loslassen des Fußschalters 1 (oder eines entsprechenden Fingerschalters) fällt das Relais A ab, und sein Arbeitskontakt a_3 schaltet den Hochfrequenzgenerator ab. Die sich öffnenden Arbeitskontakte a_1 und a_2 bewirken ein Schließen des Magnetventils 5, welches den Gasstrom zum Handstück 10 unterbricht, so daß sich der Widerstand 12 erwärmt und dadurch über den Schmitt-Trigger 13 das Relais C zum Abfallen gebracht wird, dessen Arbeitskontakt c in Serie zu dem schon geöffneten Kontakt a_3 liegt. Dadurch ist mit Sicherheit für eine Abschaltung des Hochfrequenzgenerators beim Loslassen des Schalters 1 gesorgt. Wenn der Schalter 1 wieder betätigt wird, schließen sich auch die Kontakte a_1 , a_2 , a_3 wieder, das Magnetventil 5 wird geöffnet, und sobald der Widerstand 12 von dem vorbeiströmenden Gas abgekühlt ist (was wegen der geringen Wärmekapazität des Widerstandes 12 im Bruchteil einer Sekunde geschieht), schaltet c (da a_3 schon wieder und b_1 immer noch geschlossen ist) den Hochfrequenzgenerator wieder ein.

Für eine einwandfreie Funktion der vorstehend beschriebenen Sicherheitsvorrichtung ist es wichtig, daß der Widerstand 12 nur durch den Querstrom des Spannungsteilers aufgeheizt wird, in der er eingeschaltet ist. Zur Vermeidung einer Aufheizung

durch die beim Schneiden anliegende Hochfrequenz kann es daher zweckmäßig sein, den Widerstand 12 durch einen Parallelkondensator im Chirurgiehandgriff für die Hochfrequenz kurzzuschließen. An Stelle des Eingangsspannungsteilers können auch zwei zu einer an sich bekannten Brücke zusammengeschaltete Spannungsteiler vorgesehen werden, wobei der temperaturempfindliche Widerstand in dem einen Brückenzweig eingeschaltet ist.

Der Chirurgiehandgriff 10 setzt sich gemäß Fig. 3, 4 und 5 aus dem Handgriffkörper 28 und der Handgriffspitze 29 zusammen, die beide unter Einfügung des Dichtungsringes 30 miteinander verschraubt sind. Die Verschraubung erfolgt über das Gewinde 31, welches auf der federnden Spannzange 32 für die einzusteckende Chirurgieelektrode angebracht ist. Diese Spannzange ist Teil eines im Handgriffkörpers 28 befindlichen und zum Handgriffende hin gabelförmig gestalteten zylindrischen Metallkörpers 33, der in nicht näher gezeichneter Weise über die Löcher 34, 35 mit dem Handgriffkörper 28 verstiftet ist. Der Metallkörper 33 besitzt eine rückseitige Öffnung 36, die sich nach vorn in mehrere kleine Öffnungen, z. B. 37 und 38 (Fig. 4), fortsetzt, deren Anzahl der Anzahl der Schlitze entspricht, mit denen die Spannzange 32 zur Erreichung der erforderlichen Federwirkung versehen ist. Eine ebenfalls der Anzahl der Spannzangenschlitze entsprechende Zahl axial verlaufender rundlicher Ausnehmungen, im vorliegenden Fall die mit 39, 40, 41 und 42 (Fig. 5) bezeichneten, sind im Gewindegang der Handgriffspitze 29 eingearbeitet.

Zwischen den gabelförmigen Enden 43 und 44 des zylindrischen Metallkörpers 33 befindet sich ein mit einer axialen Bohrung 45 versehener Isolierstoffkörper 46, der zwei ebenfalls in axialer Richtung verlaufende Anschlußstifte 47 und 48 besitzt. Zwischen den vorderen Enden dieser Anschlußstifte ist in der gezeichneten Weise der temperaturempfindliche Widerstand 49 eingelötet, während an ihren rückseitigen Enden die Leitungen 50 und 51 angeschlossen sind, welche durch eine axiale Bohrung 52 im Handgriffende hindurch innerhalb des am Rohrstützen 53 befestigten Schutzgaszuführungsschlauches 54 zu den Hochfrequenzdrosseln 22 und 23 aus Fig. 2 verlaufen. Innerhalb des Handgriffkörpers ist ferner der weiter oben zu Fig. 2 genannte Parallelkondensator 55 zur hochfrequenzmäßigen Überbrückung des Widerstandes 49 untergebracht und mit den Leitungen 50 und 51 elektrisch verbunden. Wie aus den Fig. 3, 4 und 5 leicht ersichtlich, kann das von hinten in den Chirurgiehandgriff einströmende Schutzgas am Kondensator 55 vorbei, durch die Bohrung 45 hindurch, nach Umströmung des Widerstandes 49 und weiter durch die Bohrungen 36, 37 und 38 und die Ausnehmungen 39 bis 42 bzw. die mit den letzteren korrespondierenden Längsschlitze im Spannzangengewinde zu der in Fig. 5 gestrichelt eingezeichneten Chirurgieelektrode 56 gelangen und diese zur Verhütung der Entzündung von Narkosegasen usw. umströmen.

Die Fig. 6 zeigt in Rückansicht ein Chirurgiegerät der üblichen Art, welches mit einer nachträglich angebrachten Sicherheitsvorrichtung gemäß der Erfindung ausgerüstet ist. Das Chirurgiegerät 17 mit den Laufrollen 57, 58 und 59, dem Hauptschalter 60, dem Stromartwähler 61, dem Leistungseinsteller 62 sowie der Netzzuleitung 63 mit Anschlußstecker 64 besitzt auf seiner Rückseite die Entlüftungsgitter 65 und 66.

In das Entlüftungsgitter 65 ist das kastenförmige Gehäuse der Sicherheitsvorrichtung 3 eingehängt, und zwar in einfachster Weise mittels der aus der Nebenzeichnung zu Fig. 6 ersichtlichen und an der Rückseite des Gehäuses 3 befestigten Haken 67. In gleicher Weise ist am Entlüftungsgitter 66 der taschenförmige Behälter 68 befestigt, der die Vorratsflasche 7 für das neutrale Schutzgas enthält.

Diese Flasche ist über die hier mit 69 bezeichnete Schlauchleitung mit der Sicherheitsvorrichtung 3 verbunden. Der Stromversorgungsteil der Sicherheitsvorrichtung ist über die Leitung 70 und den Stecker 71 an den Stromversorgungsteil des Chirurgiegerätes 17 angeschlossen und wird daher zwangsläufig durch die Betätigung des Hauptschalters 60 mit ein- und ausgeschaltet.

Der Fußschalteranschluß 16 des Chirurgiegerätes steht über den in den Anschluß eingesteckten Flachstecker und die Leitung 72 mit den aus den vorhergehenden Figuren ersichtlichen Teilen der Sicherheitsvorrichtung 3 in Verbindung, während der Anschluß 18 des Chirurgiegerätes über die Leitung 73 mit den Anschlußsteckern 74 und 75 mit der Sicherheitsvorrichtung in Verbindung steht. Diese ist ferner über den Stecker 76 und die Schlauchleitung 54 mit dem Chirurgiehandgriff 10 verbunden, das in der Halterungsvorrichtung 77 hängt. Der Fußschalter 1 ist über die Leitung 78 und den Stecker 79 an die Sicherheitsvorrichtung angeschlossen.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich, kann die erfindungsgemäße Sicherheitsvorrichtung zusammen mit der Vorratsflasche für das Schutzgas in einfachster Weise vorhandenen Chirurgiegeräten beliebiger und üblicher Art nachträglich beigelegt werden, ohne daß hierzu Eingriffe in das System des Chirurgiegerätes erforderlich sind.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Sicherheitsvorrichtung für den Betrieb eines Hochfrequenz-Chirurgieapparates, enthaltend Überwachungsmittel für ein die aktive Elektrode umströmendes Schutzgas sowie von diesen gesteuerte elektrische Schaltmittel zur Verhinderung der Hochfrequenzspeisung der Elektrode bei fehlendem Schutzgas, dadurch gekennzeichnet, daß als Überwachungsmittel in den Handgriff der aktiven Elektrode eingebaute, vom Schutzgas umströmte elektrische Mittel, z. B. ein

temperaturabhängiger Widerstand (12), vorzugsweise mit negativem Temperaturkoeffizienten, benutzt sind, deren elektrische Werte sich in Abhängigkeit vom Gasfluß selbsttätig ändern.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 unter Verwendung eines temperaturabhängigen Widerstandes als Überwachungsmittel, dadurch gekennzeichnet, daß der temperaturabhängige Widerstand (12) in den Steuerkreis einer monostabilen Kippstufe (13) eingeschaltet ist, die bei der Änderung des Widerstandswertes infolge der durch das strömende Schutzgas bewirkten Abkühlung des Widerstandes in die instabile Lage kippt und dabei über ein Relais (C) einen im Einschaltstromkreis für den Hochfrequenzgenerator liegenden Schalter (c) schließt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskontakt (b.) eines verzögert ansprechenden Relais (B) im Einschaltstromkreis des Hochfrequenzgenerators liegt und daß die mit dem Zeitpunkt der durch Schalterbetätigung ausgelösten Freigabe der Schutzgaszufuhr zum Handgriff (10) beginnende Verzögerungszeit des Relais (B) derart bemessen ist, daß das zuströmende Schutzgas mit Sicherheit in den Leitungen vorhandene, möglicherweise Sauerstoff oder Narkosegas enthaltende Luftreste hinausgespült hat.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres Relais (D) zur Unterbrechung des Einschaltstromkreises des Hochfrequenzgenerators vorhanden ist, welches über einen Verstärker erregt wird, in dessen Steuerstromkreis der temperaturabhängige Widerstand (12) eingeschaltet und dessen Ansprechschwelle derart eingestellt ist, daß er erst bei einer Unterbrechung des temperaturabhängigen Widerstandes (12) oder seiner Anschlußleitungen anspricht, nicht aber schon bei betriebsmäßigen Änderungen des Wertes dieses Widerstandes.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitsvorrichtung baulich zu einem Zusatzgerät zusammengefaßt ist, das mit Befestigungsmitteln, z. B. Einhängenhaken, versehen ist für die nachträgliche und lösbare Anbringung des Zusatzgerätes an vorhandene Chirurgiegeräte.

In Betracht gezogene Druckschriften:
USA.-Patentschriften Nr. 2 708 933, 2 618 267.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Best Available Copy

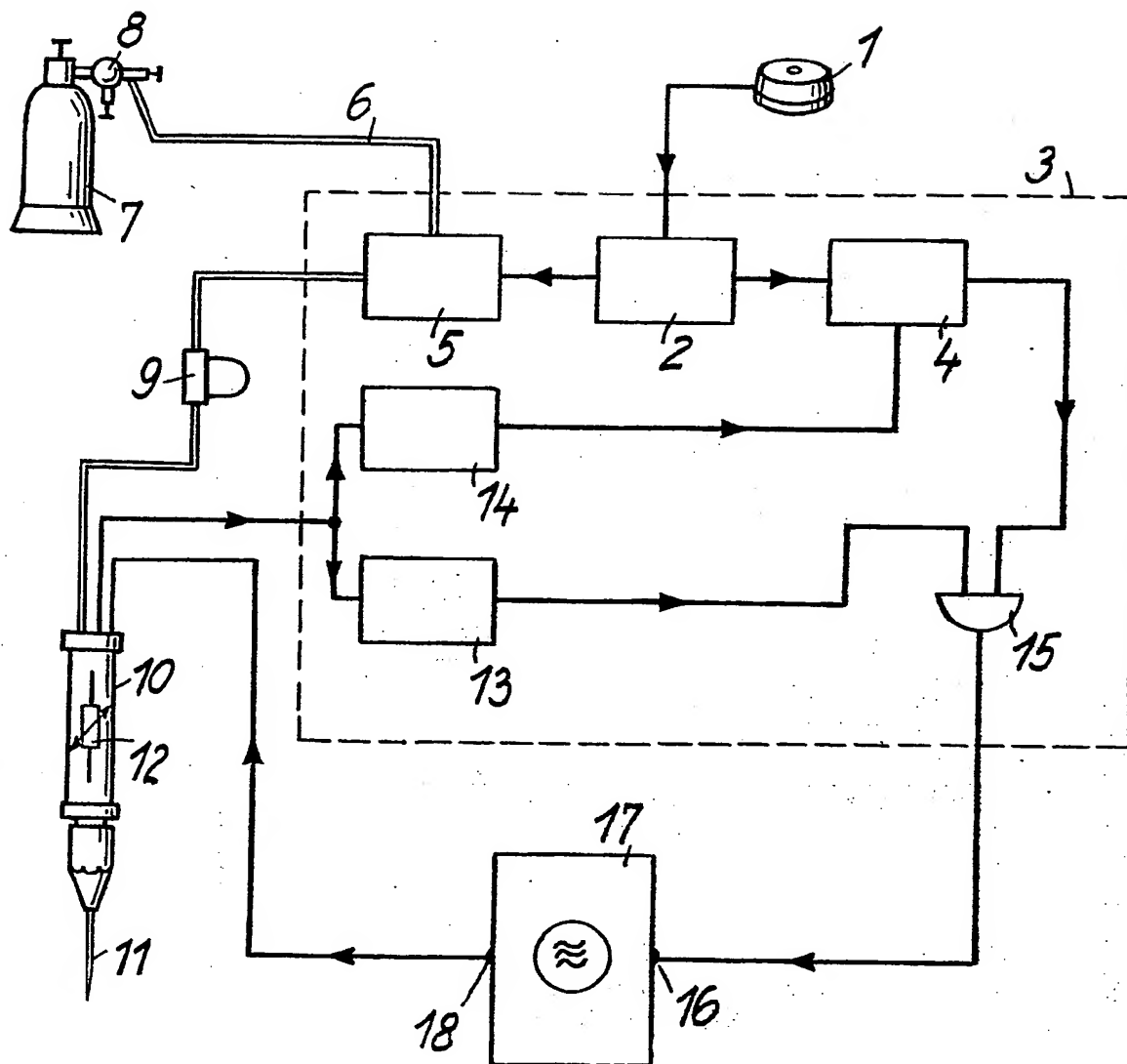


Fig. 1

Best Available Copy

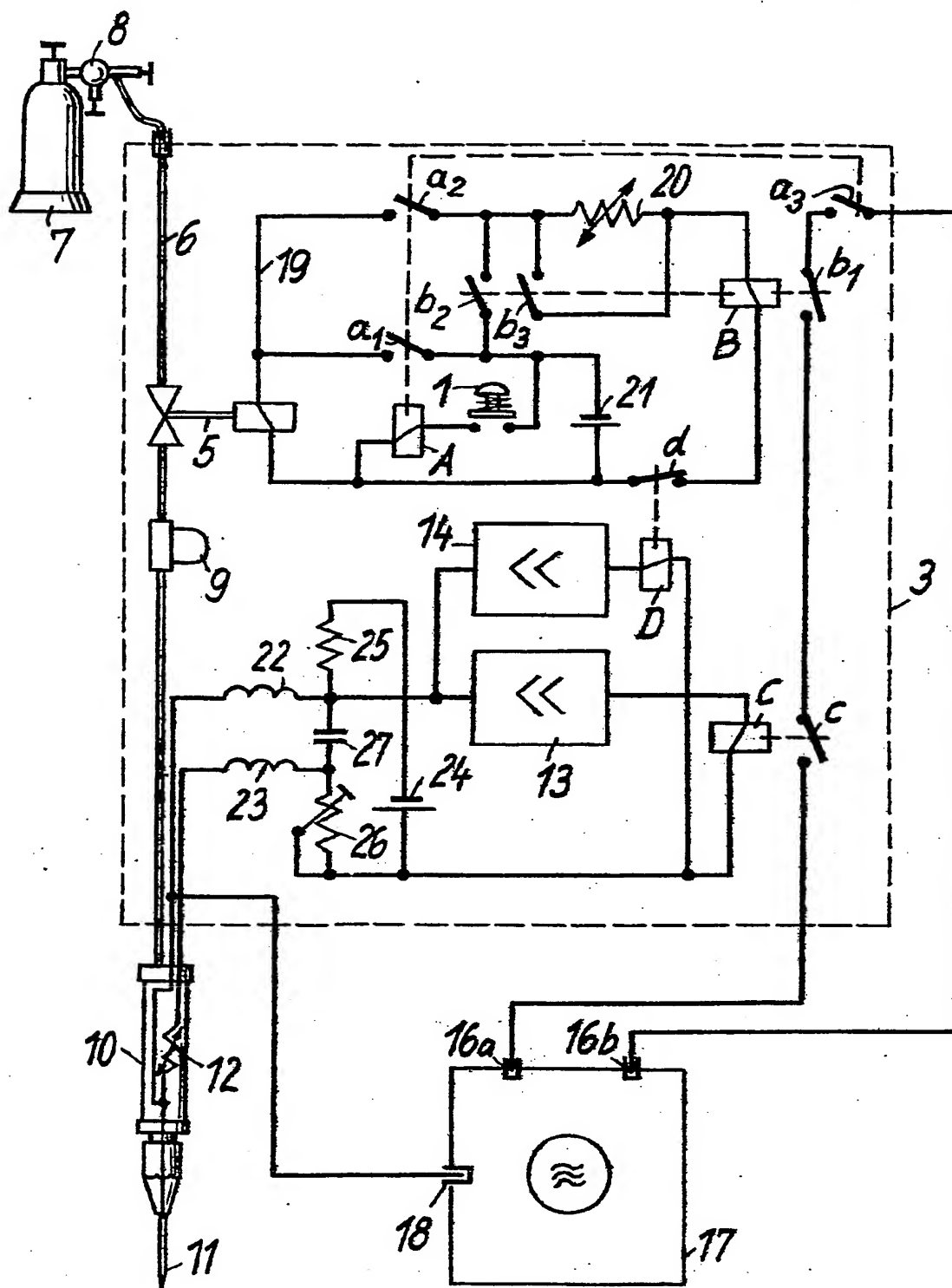


Fig. 2

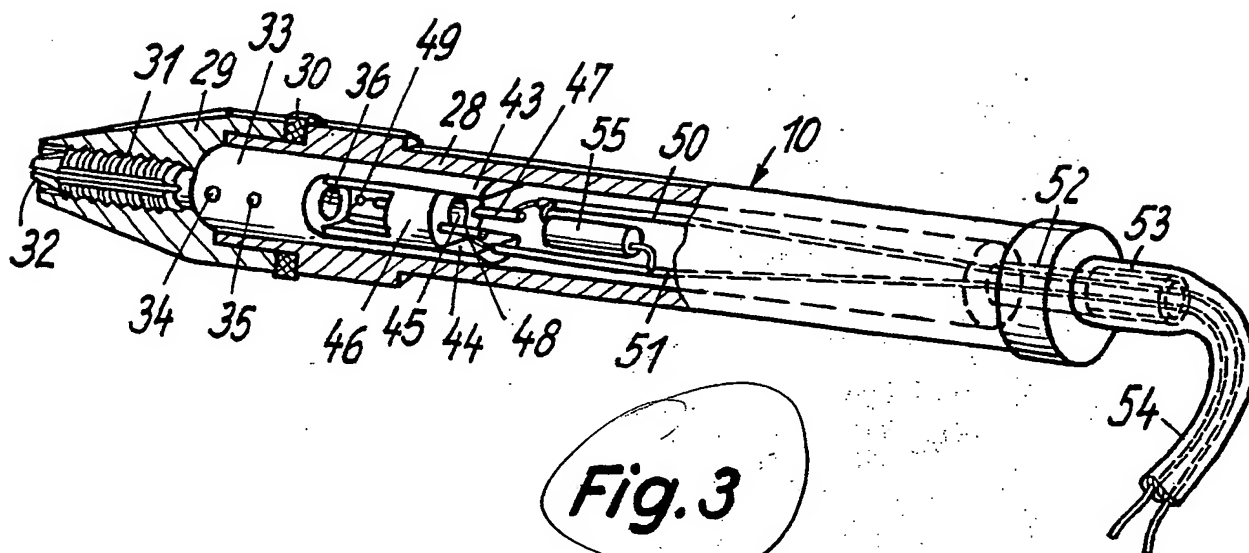


Fig. 3

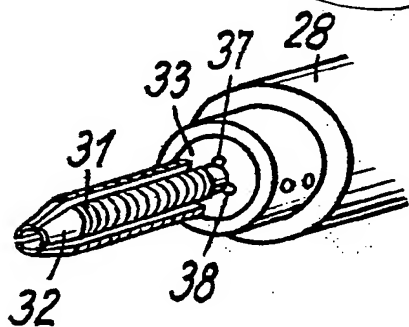


Fig. 4

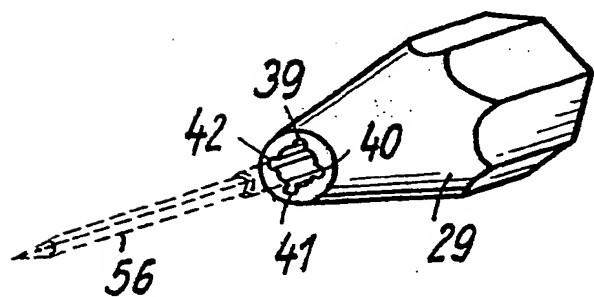


Fig. 5

Best Available Copy

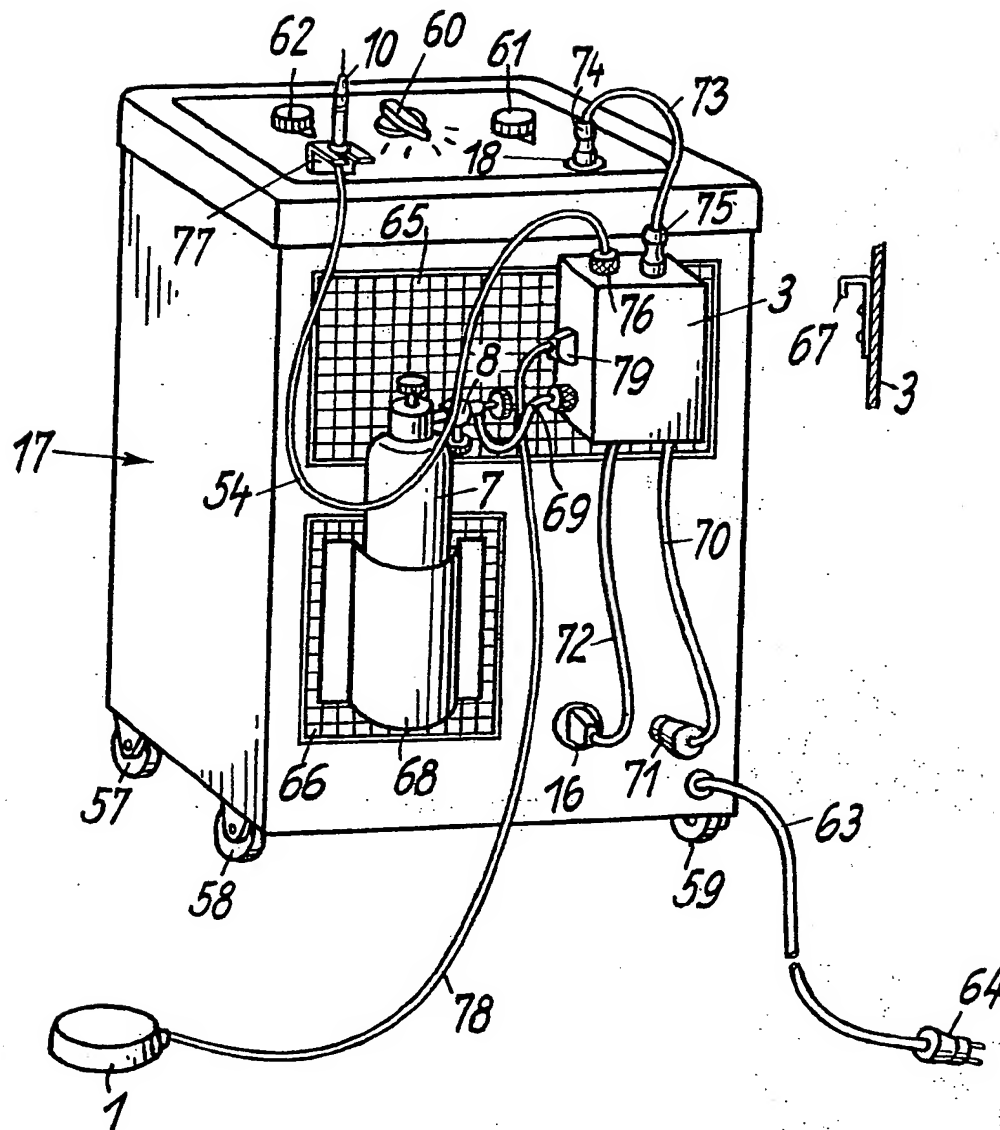


Fig. 6